

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-110170

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl.

H01S 3/036

(21)Application number : 2001-300648

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.09.2001

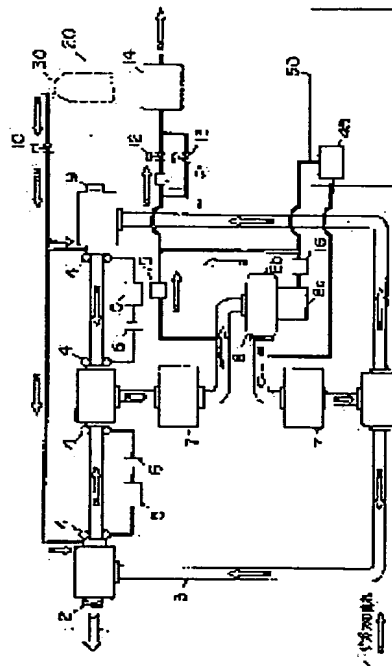
(72)Inventor : YAMAMOTO ATSUKI
OMATSU HIDEFUMI
MOTOMIYA HITOSHI

(54) LASER OSCILLATOR APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high quality laser oscillator apparatus by monitoring a pressure difference between the inside of an air fan and a wheeler chamber.

SOLUTION: There is provided a difference pressure monitoring apparatus 50 including alarming means for detecting a pressure difference between a blade wheel chamber 8b of an air fan 8 for circulating laser gas and a motor chamber 8c, comparing lower limit values of the pressure differences, and also comparing upper limit values of the pressure differences for alarming when count values upon those comparisons exceed predetermined values.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3601494

[Date of registration]

01.10.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザガスを循環させる翼車室とモータ室を有する送風機を備え、翼車室とモータ室の圧力差を検出する差圧検出手段と、翼車室とモータ室の最低圧力差を差圧下限基準値として設定する差圧下限基準値設定部と、差圧検出手段の出力信号と差圧下限基準値設定部に設定した差圧下限基準値とを比較する差圧下限比較部と、翼車室とモータ室の最高圧力差を差圧上限基準値として設定する差圧上限基準値設定部と、差圧検出手段の出力信号と差圧上限基準値設定部に設定した差圧上限基準値とを比較する差圧上限比較部と、差圧下限比較部および差圧上限比較部の出力をカウントまたは積分する積分手段と、積分手段の出力が所定値を超えた場合に警報を発生させる警報手段を有した差圧監視装置を設けたレーザ発振装置。

【請求項 2】 レーザガスを循環させる翼車室とモータ室を有する送風機を備え、翼車室とモータ室の圧力差を検出する差圧検出手段と、翼車室とモータ室の最低圧力差を差圧下限基準値として設定する差圧下限基準値設定部と、差圧検出手段の出力信号と差圧下限基準値設定部に設定した差圧下限基準値とを比較する差圧下限比較部と、翼車室とモータ室の最高圧力差を差圧上限基準値として設定する差圧上限基準値設定部と、差圧検出手段の出力信号と差圧上限基準値設定部に設定した差圧上限基準値とを比較する差圧上限比較部と、差圧下限比較部および差圧上限比較部の出力をカウントまたは積分する積分手段と、積分手段の出力が所定値を超えた場合に装置本体の運転を停止させるインターロック動作を行うインターロック手段を有した差圧監視装置を設けたレーザ発振装置。

【請求項 3】 レーザガスを循環させるガス配管経路内にレーザガスを供給するレーザガス供給手段と、ガス配管経路からレーザガスを排出するレーザガス排出手段と、レーザガスの供給気周期を検出する給排気周期検出手段と、給排気周期の上限を基準値に設定する給排気周期上限基準値設定部と、給排気周期検出手段の出力と給排気周期上限基準値設定部の基準値を比較する給排気周期比較部を設け、給排気周期比較部の出力により差圧上限比較部を制御する差圧監視装置を設けた請求項 1 記載または 2 記載のレーザ発振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガス配管経路に送風機を具備したレーザ発振装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、レーザ光の特性を活用する為に、通信、エレクトロニクス、光技術若しくは精密加工等、種々の分野において、レーザ発振装置が利用されている。

【0003】この種のレーザ発振装置として、レーザガ

スをガス配管経路内で高速循環させるための送風機を具備したガス循環型レーザ発振装置が一般的に使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のレーザ発振装置では、送風機内の翼車室の圧力に比較しモータ室の圧力が高くなった場合にモータ室内の潤滑油が翼車室に流出し、さらにガス配管経路に飛散し、レーザガスの高電圧電源による放電励起の安定性低下と、光共振器を構成する全反射鏡および部分反射鏡の汚染によるレーザ光の出力低下や全反射鏡および部分反射鏡の劣化を招く可能性があった。

【0005】また、送風機内の翼車室の圧力に比較しモータ室の圧力が低くなり過ぎた場合にモータの潤滑油がモータ室より多量に流出し、モータの潤滑油の減少による送風機の寿命の低下を招いたり、モータ室の減圧配管経路の途中に設置されたオイルトラップではトラップしきれずにレーザガス排出用電磁弁へと流出したオイルミストがレーザガス排出用電磁弁に固着し、開閉機能を損ないガス配管経路内の圧力を調整できなくなる問題があった。

【0006】本発明は、これらの課題を解決するもので、送風機内の翼車室とモータ室の圧力差を監視し、高品質なレーザ発振装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項 1 記載の本発明は、レーザガスを循環させる翼車室とモータ室を有する送風機を備え、翼車室とモータ室の圧力差を検出する差圧検出手段と、翼車室とモータ室の最低圧力差を差圧下限基準値として設定する差圧下限基準値設定部と、差圧検出手段の出力信号と差圧下限基準値設定部に設定した差圧下限基準値とを比較する差圧下限比較部と、翼車室とモータ室の最高圧力差を差圧上限基準値として設定する差圧上限基準値設定部と、差圧検出手段の出力信号と差圧上限基準値設定部に設定した差圧上限基準値とを比較する差圧上限比較部と、差圧下限比較部および差圧上限比較部の出力をカウントまたは積分する積分手段と、積分手段の出力が所定値を超えた場合に警報を発生させる警報手段を有した差圧監視装置を設けたレーザ発振装置である。

【0008】請求項 2 記載の本発明は、レーザガスを循環させる翼車室とモータ室を有する送風機を備え、翼車室とモータ室の圧力差を検出する差圧検出手段と、翼車室とモータ室の最低圧力差を差圧下限基準値として設定する差圧下限基準値設定部と、差圧検出手段の出力信号と差圧下限基準値設定部に設定した差圧下限基準値とを比較する差圧下限比較部と、翼車室とモータ室の最高圧力差を差圧上限基準値として設定する差圧上限基準値設定部と、差圧検出手段の出力信号と差圧上限基準値設定部に設定した差圧上限基準値とを比較する差圧上限比較

部と、差圧下限比較部および差圧上限比較部の出力をカウントまたは積分する積分手段と、積分手段の出力が所定値を超えた場合に装置本体の運転を停止させるインターロック動作を行うインターロック手段を有した差圧監視装置を設けたレーザ発振装置である。

【0009】請求項3記載の本発明は、レーザガスを循環させるガス配管経路内にレーザガスを供給するレーザガス供給手段と、ガス配管経路からレーザガスを排出するレーザガス排出手段と、レーザガスの供給気周期を検出する給排気周期検出手段と、給排気周期の上限を基準値に設定する給排気周期上限基準値設定部と、給排気周期検出手段の出力と給排気周期上限基準値設定部の基準値を比較する給排気周期比較部を設け、給排気周期比較部の出力により差圧上限比較部を制御する差圧監視装置を設けた請求項1記載または2記載のレーザ発振装置である。

【0010】

【発明の実施の形態】第1の発明によれば、送風機内の翼車室とモータ室の圧力差を監視し警報を発生することにより、送風機内のモータ室の潤滑油がガス配管経路に飛散することを事前に防止する事ができ、および送風機内のモータ室よりモータの潤滑油の流出量が増加し、オイルトラップのトラップ性能を超えてオイルトラップ以降に潤滑油が流出することも事前に防止することができる。

【0011】第2の発明によれば、送風機内の翼車室とモータ室の圧力差を監視し装置の運転を停止することにより、送風機内のモータ室の潤滑油がガス配管経路に飛散することを事前に防止する事ができ、および送風機内のモータ室よりモータの潤滑油の流出量が増加し、オイルトラップのトラップ性能を超えてオイルトラップ以降に潤滑油が流出することも事前に防止することができる。

【0012】第3の発明によれば、ガス配管経路内のレーザガスの給排気周期を一定期間短くする条件下において差圧上限比較部の機能を無効とすることにより、新しいレーザガスの供給割合を増加させた場合の誤動作を防止することができる。

【0013】以下、本発明に係る実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0014】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態に係るレーザ発振装置20の構成図、図2は実施の形態1に係る差圧保護装置のブロック構成図である。

【0015】図において、レーザガスを循環させるための送風機8と、上記レーザガスを循環させるためのガス配管経路3と、上記ガス配管経路3にレーザガスを供給するレーザガス供給手段である供給側電磁弁10および装置外部に配置されるレーザガスポンベ30と、ガス配管経路3のレーザガスを排出するレーザガス排出手段である流量制限器11に直列接続された通常排出側電磁弁

12と急速排出側電磁弁13および排気ポンプ14と、上記送風機8内のモータ室8cの減圧を行うモータ室減圧手段である流量制限器11および急速排出側電磁弁13に接続する配管経路とオイルトラップ16を有するレーザ発振装置20において、上記送風機8の翼車室8bとモータ室8cの圧力差を検出する差圧検出手段45と、予め上記送風機8の翼車室8bとモータ室8cの最低圧力差を差圧下限基準値VLとして設定された差圧下限基準値設定部44と、上記差圧検出手段45の出力信号VDPと上記差圧下限基準値設定部44に設定された差圧下限基準値VLとを比較する差圧下限比較部43と、予め上記送風機8の翼車室8bとモータ室8cの最高圧力差を差圧上限基準値VHとして設定された差圧上限基準値設定部47と、上記差圧検出手段45の出力信号VDPと上記差圧上限基準値設定部47に設定された差圧上限基準値VHとを比較する差圧上限比較部46と、上記差圧下限比較部43および差圧上限比較部46の出力をカウントまたは積分する積分手段42と、上記積分手段42の出力が所定値を超えた場合に警報を発生させる警報手段41を有した差圧監視装置50を有している。

【0016】このように構成されるレーザ発振装置について、その動作の詳細を図1、図2、図5を参照しながら説明する。

【0017】図5は送風機8の内部構成を簡略して示した図である。送風機8はレーザガスを高速循環させるための翼車8aを有した翼車室8bと、翼車8aを高速回転させるためのモータを有したモータ室8cに大別される。上記翼車室8bとモータ室8cの間にはシール8dが挿入されモータ室8c内の潤滑油8eが翼車室8bに漏れないように構成されている。

【0018】しかしながら、上記シール8dで潤滑油8eの漏れを防止するには翼車室8bの圧力をモータ室8cの圧力に比較して、シール8dで規定される圧力よりも高くする必要がある。

【0019】図1に示すように、ガス配管経路3内に新しいレーザガスを所定の割合で供給し、かつ上記ガス配管経路3内の圧力を所定の圧力に一定に保つため、上記ガス配管経路3のレーザガスを排出するレーザガス排出手段内の排気ポンプ14が一定運転されている状態で流量制限器11に直列接続された通常排出側電磁弁12を開となし、および急速排出側電磁弁13を開となし、上記ガス配管経路3内の圧力が所定の圧力になるようにレーザガスを供給するレーザガス供給手段内の供給側電磁弁10を開閉して装置外部に配置されるレーザガスポンベ30から新しいレーザガスを供給している。

【0020】上記レーザガス排出手段に送風機8のモータ室減圧口8fがオイルトラップ16を通じて接続され、上記送風機8の翼車室8bの圧力に比較してモータ室8cの圧力が低く、かつ所定の圧力差を持つよう構成

されている。

【0021】上記送風機8の翼車室8bの圧力を上記送風機8の吐出口8gの配管経路から取り出し、モータ室8cの圧力を上記送風機8のモータ室減圧口8fから取り出し、これらを差圧保護装置50内の差圧検出手段45へ配管している。

【0022】ここで上記送風機8の翼車室8bの圧力を送風機8の吐出口8gの配管経路より取っているが、これに限定するものではなく、他の場所から上記送風機8の翼車室8bの圧力を取る場合もある。

【0023】図2では上記の配管接続により送風機8の翼車室8bおよびモータ室8cの圧力が差圧監視装置50における差圧検出手段45に入力され、上記差圧検出手段45は送風機8の翼車室8bとモータ室8cの圧力の差に応じた電圧VDPを出力する。

【0024】予め送風機8の翼車室8bとモータ室8cとの間のシール8dで規定される差圧よりも若干高めとした差圧下限基準値VLが差圧下限基準値設定部44に設定されている。

【0025】差圧下限比較部43では差圧下限基準値設定部44の基準値VLと上記差圧検出手段45からの出力電圧VDPとが比較され、比較結果が $VL > VDP$ である場合に、積分手段42に信号が出力される。

【0026】また、予め上記送風機8のモータ室8cの潤滑油8eの流出量が上記オイルトラップにて確保され得るか否かで規定される差圧よりも若干低めとした差圧上限基準値VHが差圧上限基準値設定部47に設定されている。

【0027】差圧上限比較部46では差圧上限基準値設定部47の基準値VHと上記差圧検出手段45からの出力電圧VDPとが比較され、比較結果が $VH < VDP$ である場合に、積分手段42に信号が出力される。

【0028】上記積分手段42への信号はそれぞれ時間の関数としてカウントまたは積分し、積分手段42の出力が所定値を超えた場合に警報手段41において警報を発生する機能を持たせている。

【0029】以上のように本実施の形態によれば、送風機8内の翼車室8bとモータ室8cの圧力差を監視し警報を発生することにより、送風機8内のモータ室8cの潤滑油8eがガス配管経路に飛散することを事前に防止する事ができ、および送風機8内のモータ室8cよりモータの潤滑油8eの流出量が増加してオイルトラップのトラップ性能を超えてオイルトラップ以降に潤滑油が流出することも事前に防止することができる。

【0030】（実施の形態2）図3は実施の形態2に係る差圧監視装置のブロック構成図で、実施の形態1と異なるのは、差圧監視装置50の内部構成であり、この部分を以下説明する。

【0031】本実施の形態の差圧監視装置は、上記送風機8の翼車室8bとモータ室8cの圧力差を検出する差

圧検出手段55と、予め上記送風機8の翼車室8bとモータ室8cの最低圧力差を差圧下限基準値VLとして設定された差圧下限基準値設定部54と、上記差圧検出手段55の出力信号VDPと上記差圧下限基準値設定部54に設定された差圧下限基準値VLとを比較する差圧下限比較部53と、予め上記送風機8の翼車室8bとモータ室8cの最高圧力差を差圧上限基準値VHとして設定した差圧上限基準値設定部57と、上記差圧検出手段55の出力信号VDPと上記差圧上限基準値設定部57に設定された差圧上限基準値VHとを比較する差圧上限比較部56と、上記差圧下限比較部53および差圧上限比較部56の出力をカウントまたは積分する積分手段52と、上記積分手段52の出力が所定値を超えた場合に装置本体の運転を停止させるインターロック動作を行うインターロック手段51を有している。

【0032】このように構成されるレーザ発振装置について、その動作の詳細を図3を参照しながら説明する。

【0033】図3では上記の配管接続により送風機8の翼車室8bとモータ室8cの圧力が差圧監視装置60における差圧検出手段55に入力され、上記差圧検出手段55は送風機8の翼車室8bとモータ室8cの圧力の差に応じた電圧VDPを出力する。

【0034】予め送風機8の翼車室8bとモータ室8cとの間のシール8dで規定される差圧よりも若干高めとした差圧下限基準値VLが差圧下限基準値設定部54に設定されている。

【0035】差圧下限比較部53では差圧下限基準値設定部54の基準値VLと上記差圧検出手段55からの出力電圧VDPとが比較され、比較結果が $VL > VDP$ である場合に、積分手段52に信号が出力される。

【0036】また、予め上記送風機8のモータ室8cの潤滑油8eの流出量が上記オイルトラップにて確保され得るか否かで規定される差圧よりも若干低めとした差圧上限基準値VHが差圧上限基準値設定部57に設定されている。

【0037】差圧上限比較部56では差圧上限基準値設定部57の基準値VHと上記差圧検出手段55からの出力電圧VDPとが比較され、比較結果が $VH < VDP$ である場合に、積分手段52に信号が出力される。

【0038】上記積分手段52への信号はそれぞれ時間の関数としてカウントまたは積分し、積分手段52の出力が所定値を超えた場合にインターロック手段51において、装置の運転を強制的に停止する等のインターロック機能を持たせている。

【0039】以上のように本実施の形態によれば、送風機8内の翼車室8bとモータ室8cの圧力差を監視し装置の運転を停止することにより、送風機8内のモータ室8cの潤滑油8eがガス配管経路に飛散することを事前に防止する事ができ、および送風機8内のモータ室8cよりモータの潤滑油8eの流出量が増加してオイルトラ

ップのトラップ性能を超えてオイルトラップ以降に潤滑油8eが流出することも事前に防止することができる。

【0040】（実施の形態3）図4は実施の形態3に係る差圧監視装置のブロック構成図で、実施の形態1と異なるのは、差圧監視装置50の内部構成であり、この部分を以下、説明する。

【0041】ガス配管経路内3のレーザガスの供給気周期を検出する給排気周期検出手段66と、予め給排気周期の上限を基準値VFHに設定した給排気周期上限基準値設定部70と、上記給排気周期検出手段66の主力VFと給排気周期上限基準値設定部70の基準値VFHを比較する給排気周期比較部69が設けられ、上記給排気周期比較部69の出力により差圧上限比較部67の機能有効、若しくは無効とする差圧監視装置を有している。

【0042】このように構成されるレーザ発振装置について、その動作の詳細を図1、図4を参照しながら説明する。

【0043】図1に示すように、ガス配管経路3内の新しいレーザガスを所定の割合で供給し、かつ上記配管経路3内の圧力を所定の圧力に一定に保っているが、レーザ発振装置が一定期間運転停止となった場合などは、運転開始後の一定期間は通常時より、新しいレーザガスの供給割合を増加させ出力レーザ光1の安定性を維持する方法がとられる場合がある。

【0044】この方法は、まず上記ガス配管経路3のレーザガスを排出するレーザガス排出手段内の排気ポンプ14が一定運転されている状態で流量制限器11に直列接続された通常排出側電磁弁12を開となし、かつ急速排出側電磁弁13も開として上記ガス配管経路3内のレーザガス排出量を増加させる。

【0045】レーザガスを供給するレーザガス供給手段内の供給側電磁弁10を上記ガス配管経路3内の圧力の増減に基づいて開閉して装置外部に配置されるレーザガスポンプ30から新しいレーザガスを供給している。

【0046】この場合は上記供給側電磁弁10の開閉周期が短くなり、レーザガス排出量の増加を補い、結果的に新しいレーザガスの供給割合を増加させることとなる。

【0047】同時に、上記レーザガス排出手段に送風機8のモータ室減圧口8fが接続されているため、モータ室8cの圧力も通常時より低くなる。

【0048】新しいレーザガスの供給割合を増加させる期間は通常運転時間に比較して短く上記送風機8のモータ室8cから流出する潤滑油8eは少量であるためオイルトラップ16のトラップ性能を超えることはない。

【0049】図4の給排気周期検出手段66には供給側電磁弁10の開閉信号が入力され、供給側電磁弁10の開閉周期に比例した電圧VFが出力される。

【0050】予め給排気周期上限基準値設定部70には上記の新しいレーザガスの供給割合を増加させる場合で

の上記供給側電磁弁10の開閉周期に相当する基準電圧VFHが設定されている。

【0051】給排気周期上限比較部69では給排気周期上限基準値設定部70基準値VFHと上記給排気周期検出手段66からの出力電圧VFとが比較され、比較結果が $VFH \leq VF$ である場合に、差圧上限比較部67に機能無効信号が出力される。

【0052】以上のように本実施の形態によれば、ガス配管経路内のレーザガスの給排出周期を一定期間短くする条件下において差圧上限比較部の機能を無効とすることにより、新しいレーザガスの供給割合を増加させた場合の誤動作を防止することができる。

【0053】なお、上記各実施の形態を組み合わせた場合は、より一層の効果を奏するものである。

【0054】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、第1の発明によれば、送風機内の翼車室とモータ室の圧力差を監視し警報を発生することにより、送風機内のモータ室の潤滑油がガス配管経路に飛散することを事前に防止する事ができ、および送風機内のモータ室よりモータの潤滑油の流出量が増加し、オイルトラップのトラップ性能を超えてオイルトラップ以降に潤滑油が流出することも事前に防止することができる。

【0055】第2の発明によれば、送風機内の翼車室とモータ室の圧力差を監視し装置の運転を停止することにより、送風機内のモータ室の潤滑油がガス配管経路に飛散することを事前に防止する事ができ、および送風機内のモータ室よりモータの潤滑油の流出量が増加し、オイルトラップのトラップ性能を超えてオイルトラップ以降に潤滑油が流出することも事前に防止することができる。

【0056】第3の発明によれば、ガス配管経路内のレーザガスの給排気周期を一定期間短くする条件下において差圧上限比較部の機能を無効とすることにより、新しいレーザガスの供給割合を増加させた場合の誤動作を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るレーザ発振装置の構成図

【図2】本発明の実施の形態1に係る差圧監視装置のブロック構成図

【図3】本発明の実施の形態2に係る差圧監視装置のブロック構成図

【図4】本発明の実施の形態3に係る差圧監視装置のブロック構成図

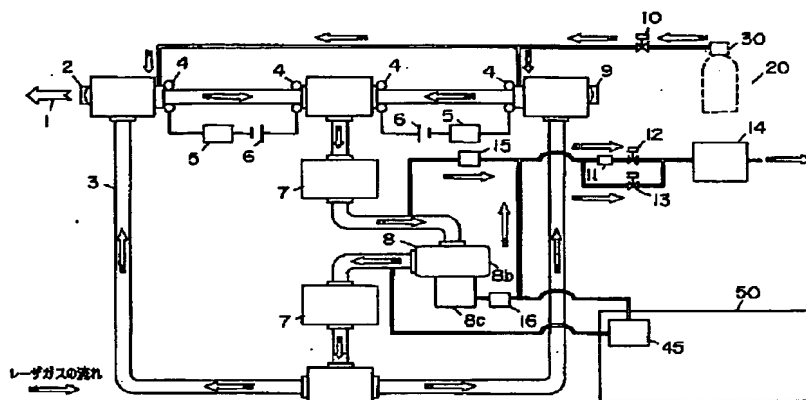
【図5】送風機の内部構成簡略図

【符号の説明】

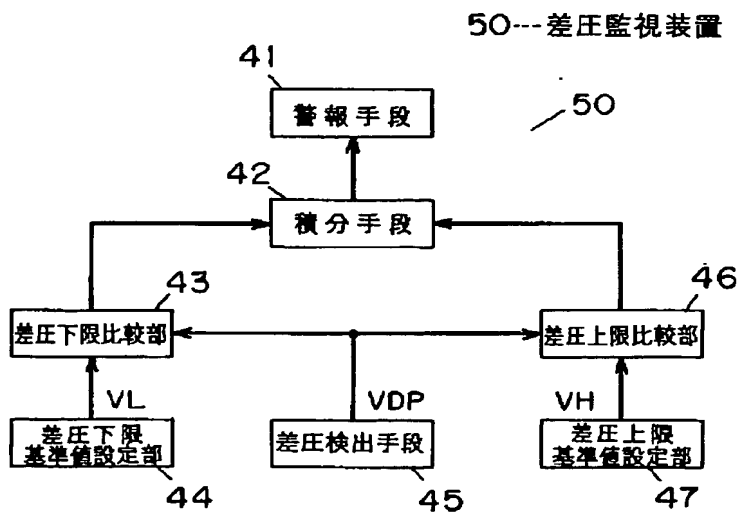
- 1 出力レーザ光
- 2 部分反射鏡
- 3 ガス配管経路

- | | |
|-------------|---------------|
| 8 送風機 | 30 レーザガスボンベ |
| 9 全反射鏡 | 41 警報手段 |
| 10 供給側電磁弁 | 42 積分手段 |
| 11 流量制限器 | 43 差圧下限比較部 |
| 12 通常排出側電磁弁 | 44 差圧下限基準値設定部 |
| 13 急速排出側電磁弁 | 45 差圧検出手段 |
| 14 排気ポンプ | 46 差圧上限比較部 |
| 16 オイルトラップ | 47 差圧上限基準値設定部 |
| 20 レーザ発振装置 | 50 差圧監視装置 |

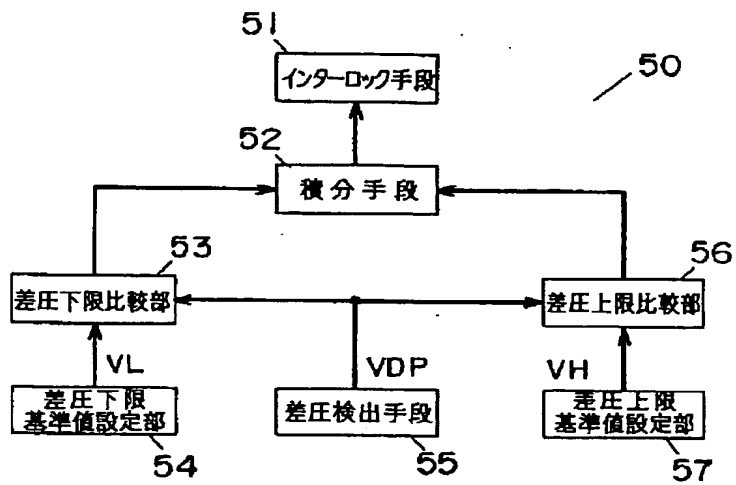
【図1】



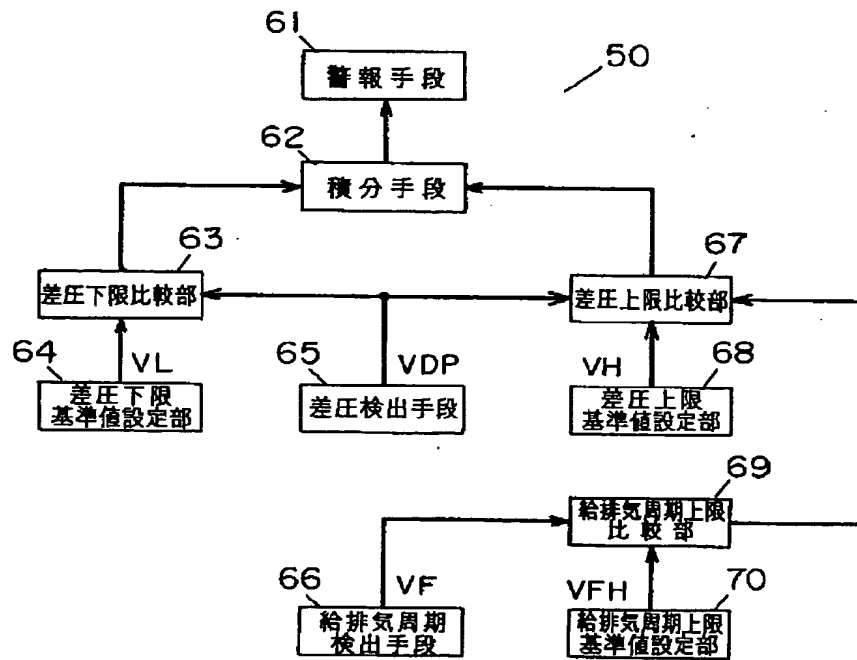
【図2】



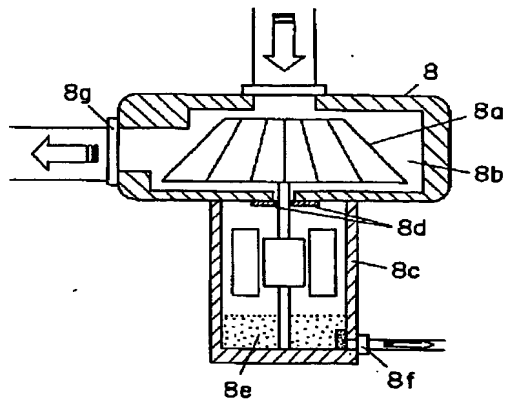
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 本宮 均
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5F071 EE02 HH01 HH02 JJ05